**Tema:** Sistemas de unidades

**Objetivos específicos:**

* Conocer las magnitudes fundamentales y derivadas
* Entender el uso de prefijos y la notación en el Sistema Internacional
* Hacer uso de los factores de conversión en unidades del mismo sistema y entre el sistema inglés e internacional

**RESUMEN DE TEORÍA**

1. **Magnitudes fundamentales** de los sistemas absolutos: Longitud (L), Masa (M), Tiempo (T), Temperatura (θ), Cantidad de sustancia (N), Intensidad de corriente (I), Intensidad lumínica (J).
2. **Magnitudes derivadas** (Algunas): Densidad (), Volumen (V), Fuerza (F), Velocidad (v), Aceleración (a), Presión (p), Energía (E), Potencia (P), Viscosidad absoluta (), Viscosidad cinemática (υ); entre otras.
3. **Unidades, múltiplos y submúltiplos de las magnitudes fundamentales del Sistema Internacional**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Magnitud** | **Unidad fundamental** | **Múltiplos** | **Submúltiplos** |
| Longitud | Metro (m) | Decámetro (Dam) = 10 m  Hectómetro (Hm) = 100 m  Kilómetro (Km) = 1000 m  Megámetro (Mm) = 10 6 m  Gigámetro (Gm) = 10 9 m | Decímetro (dm) = 0,1 m  Centímetro (cm) = 0,01 m  Milímetro (mm) = 0,001 m  Micrómetro (m) = 10 -6 m  Nanómetro (nm) = 10 -9 m |
| Masa | Kilogramo (kg) | Tonelada métrica (Ton) = 10 3 kg | gramo (g) = 0,001 kg |
| Tiempo | Segundo (s) | Minuto (min) = 60 s  Hora (h) = 3600 s  Día (día) = 86400 s | Décimas = 0,1 s  Centésimas = 0,01 s  Milésimas (de segundo)= 10-3 s |
| Temperatura | Kelvin (K) |  |  |
| Cantidad de sustancia | Mol (N) | Kilogramo – mol (kg-mol) | Miligramo mol (milimol) = 10-3 mol |
| Cantidad de corriente | Ampere (A) |  |  |

1. **Unidades, múltiplos y submúltiplos de las magnitudes fundamentales del Sistema Inglés (Imperial)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Magnitud** | **Unidad fundamental** | **Múltiplos** | **Submúltiplos** |
| Longitud | pie (ft) | Yarda (yd) = 3 ft  Milla (mi) = 1760 yd | Pulgada, in. 1 in = 0,39 ft |
| Masa | Libra masa (slug) |  |  |
| Tiempo | Segundo (s) | Minuto (min) = 60 s  Hora (h) = 3600 s  Día (día) = 86400 s | Décimas = 0,1 s  Centésimas = 0,01 s  Milésimas (de segundo)= 10-3 s |
| Temperatura | Rankine (°R) |  |  |
| Cantidad de sustancia | Mol (N) | libra – mol (lb-mol) |  |

1. **Algunas magnitudes derivadas con su Unidad principal y no oficiales, en ambos sistemas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Magnitud** | **Sistema Internacional** | **Sistema Inglés** |
| Velocidad | m/s (km/h) | ft/s |
| Volumen | m 3 (L) | ft 3 |
| Densidad | kg/m3 (g/cm3=g/ml) | lbm/ ft 3 |
| Fuerza | Newton, N | Libra fuerza, lbf |
| Presión | Pascal, Pa | psi |
| Energía | Joule, J | lbf –pie |
| Viscosidad absoluta | Pa \*s | lbf/pie2 \* s |
| Potencia | Watts, W | lbf – pie /s Btu |
| Flujo volumétrico | m 3/s (L/min) | ft3/s galón / minuto (gpm) |

1. **Factores de conversión de unidades**

Lista de páginas web con información sobre factores de conversión y equivalencias:

* http://physics.nist.gov/cuu/pdf/sp811.pdf
* http://www.fastonline.org/CD3WD\_40/CD3WD/CONSTRUC/SK01AE/ES/SK01MS0Q.HTM
* http://www2.cem.es:8081/cem/es\_ES/utilidades/convunidades.jsp?op=convunidades
* http://www.slideshare.net/gracielacoach/tablas-de-equivalencias-de-unidades
* http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/4713/1/Sistemas%20de%20Unidades%20F%C3%ADsicas.pdf
* http://www.convertworld.com/es/
* http://www.amadeus.net/home/converters/es/area\_es.htm
* http://www.eiq.cl/pproust/si/equivalencia.html
* http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/3992/2/Unidades.pdf
* http://www.conversordeunidades.org/

**EJERCICIOS RESUELTOS DE CONVERSIÓN DE UNIDADES**

1. Convertir 36 km/h a m/s y ft/s:
2. Un tanque cilíndrico tarda 1 horas y 15 minutos en desocuparse. Suponiendo que su altura es 3 m y su diámetro 170 cm, determine el flujo volumétrico de salida, en condiciones ideales, en unidades oficiales y en L/min.

**Solución**:

V = A\*h =π\*r2\*h = π\*D2/4\*h = π\*[170 cm\*(1m/100 cm)]2/4\*3 m = 6,8 m3

Q = V /t =6,8 m3/(1h\*3600s/1h + 15 min\*60 s/ 1 min) = ***0,00151 m3/s***;

Q =

1. In book IV of The Lord of the Rings, Frodo and Sam rappel down a cliff, using a rope 30 ells long. How high was the cliff, (in feet and in meters) if the rope **nearly** reached the bottom? (1 ell = 45 in; 12 in = 1 ft; 1 m = 3,28 ft)

**Solution:**

1. Establecer qué unidades debe tener la constante en la siguiente ecuación para que sea dimensionalmente homogénea:

Donde:Q= Caudal; C= constante; g= aceleración de la gravedad; d1, d2 = diámetros de boquillas; A= área de descarga de boquilla, p= presión; = densidad.

**Solución:**

**Lado izquierdo: (V) = (m3/s); Lado derecho: C\*[(m/s2)1/2\*m2\*[(kg/m\*s2)/(kg/m3)]1/2] = C\*(m1/2\*s-1\*m2\*m\*s-1)**

**(m3 s-1)= C (m1/2\*m3\* s-2) Entonces, despejando, las unidades de C son: (s\*m 1/2)**

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Fluye agua por un tubo de 2 pulgadas de diámetro con una velocidad de 3 ft/s.

a) ¿Cuánta energía cinética en J tiene el agua?

b) ¿Cuál es la velocidad de flujo volumétrico en gal/min?

1. Determine the mass and the weight of the air contained in a room whose dimensions are 6 m X 6 m X 8 m. Assume the density of the air is 1.16 kg/m3.
2. A beaker approximates a right circular cone of diameter 7 in and height 9 in. When filled with liquid, it weighs 70 oz. When empty, it weighs 14 oz. Estimate the density of this liquid in SI units.
3. Calcular el valor de h cuando se exprese en kJ/(h m2 K); T se exprese en K y D en m. La ecuación original es: Con h en BTU/(h pie2 ft), T en °F y D en pulgadas.
4. En las siguientes expresiones, determine el error en escritura de las unidades y corríjalo: 1 gr, 30 Kg, 520 Pas\*s; 750 PSIA; 0,002 ft3/seg; 60 MTR/s; 2587 kJ/kg
5. Convert to the right SI units: 200 atm; 300 psig; 12 L/min; 700 N/h; 560 hp; 100 kCal; 25 mi/h; 3 bar